

Данный файл представлен исключительно в ознакомительных целях.

Уважаемый читатель!

Если вы скопируете данный файл,
Вы должны незамедлительно удалить его сразу после ознакомления с содержанием.
Копируя и сохраняя его Вы принимаете на себя всю ответственность, согласно действующему международному законодательству .
Все авторские права на данный файл сохраняются за правообладателем.
Любое коммерческое и иное использование кроме предварительного ознакомления запрещено.

Публикация данного документа не преследует никакой коммерческой выгоды. Но такие документы способствуют быстрейшему профессиональному и духовному росту читателей и являются рекламой бумажных изданий таких документов.

Технология обеззараживания питьевой и сточной воды

ГПХН, полученным на месте.

Содержание:

1. Вступление
2. Сравнительный анализ различных технологий дезинфекции питьевой и сточной воды:
 - Ультрафиолетовое излучение.
 - Озонирование
 - Хлорирование
 - Жидким хлором.
 - Гипохлоритом натрия (привозной)
 - Гипохлоритом натрия (произведенным на месте)
3. Технология Хлорирование воды низко концентрированным Гипохлоритом натрия, произведенным на месте.
4. Процесс производства ГПХН
5. Схема дозирования.
6. Алгоритм перехода с технологии хлорирования ЖХ на технологию хлорирования питьевой и сточной воды ГПХН произведенном на месте.
7. Компания предлагает свои услуги по исполнению этого алгоритма.
8. Обсуждение возникших вопросов.
9. Заключение.

Слайд 1

1. Вступление

Обработка воды жидким хлором отживает свой век. Наиболее безопасным, малотоксичным и простым в эксплуатации является низкоконцентрированный гипохлорит натрия, получаемый на месте потребления путем электролиза раствора поваренной соли. На гипохлоритные технологии обеззараживания воды уже перешли (или переходят) крупнейшие в России водопроводные станции в Москве, Санкт-Петербурге, Уфе и других городах. С декабря 2008 г. этот метод стали применять и на очистных сооружениях Центрального водопровода г. Ростова-на-Дону. Для этого была построена вторая в России по мощности после Санкт-Петербурга электролизная станция производительностью 1000 кг эквивалентного хлора в сутки.

Непрекращающееся негативное воздействие промышленных производств на окружающую среду привело к росту обеспокоенности в правительственных кругах, научном сообществе и природоохранных органах многих стран, в том числе и России.

Решение экологических проблем мегаполисов и просто городов, в числе которых и обеспечение гарантированного водоснабжения, связано с чрезмерной сосредоточенностью населения, промышленности и транспорта на относительно небольших территориях. Дискуссии о проблемах, связанных с обеспечением экологической безопасности производства питьевой воды при обеззараживании её газообразным хлором, уже перешли в стадию принятия неотложных решений во многих Коммунальных предприятиях. Именно желание отказаться от опасного реагента побуждает руководителей Коммунальных предприятий переходить на

использование гипохлорита, что позволит ликвидировать высокотоксичное хлорное хозяйство, обеспечить экологическую и технологическую безопасность производства питьевой воды, исключить риски, связанные с применением жидкого хлора.

Первым в мире мегаполисом, полностью отказавшимся от использования жидкого хлора для обеззараживания воды, стал Санкт-Петербург. Последний баллон с ядовитым веществом был вывезен с территории Северной водопроводной станции 27 июля 2009г. Разумеется, переоборудование хлораторных потребует некоторых затрат. С другой стороны, хранение огромных запасов жидкого хлора, не утилизированной тары с невыработанным хлором в городской черте может привести к чрезвычайным ситуациям и затраты на ликвидацию их последствий могут оказаться значительно больше.

Мне сложно показать свою компетенцию в обсуждаемом вопросе, если учесть Ваш опыт, набитые шишки и гору нерешенных/не разрешимых проблем. Однако, [Слайд 2](#) наша компания предлагает Вашему вниманию вариант решения одного из важных вопросов который стоит, я уверен, перед каждым из Вас, каждый день (а может и ночь). И так это вопрос – Хлорное хозяйство, безопасность обслуживающего персонала, населения находящегося в санитарной зоне или за ее границей. Это тот вопрос, которым наверняка задается с той или иной частотой каждый из Вас. Какие же аргументы перед нами? [Слайд 3](#)

1.1. На важность принятого решения по технологии дезинфекции влияют следующие аргументы.

1.1.1. Хлорирование ЖХ это опасная технология, требующая очень серьезного уровня систем безопасности.

1.1.2. Критерий безопасности здоровья и жизни людей - выше всего.

1.1.3. Развитие достижений современных технологий в этом плане.

1.2. Используемые технологии в мире, Европе, России и Молдове [Слайд 4](#)

1.3. Проблемные вопросы [Слайд 5](#)

1.3.1. Главное – меры безопасности во время транспортировки, погрузки разгрузки, хранения, смены расходных емкостей, хранения отработанной, «пустой» тары. Стоимость надлежащей безопасности, постоянное напряжение, цена ошибки.

1.3.2. В некоторых случаях - невозможность соблюдения достаточного/требуемого уровня мер безопасности. Например: расположение социальных объектов в санитарной зоне, исторические склады отработанной тары, не реальная дороговизна процесса утилизации (постоянно растущего количества) элементов технологии ЖХ.

1.3.3. Строгие требования государственных структур в области Санитарных норм и мер безопасности. Ослабление этих требований маловероятно.

1.3.4. Отсутствие производства ЖХ в Молдове, поставка из-за рубежа, соответственно сложности с поставками связанные с таможенными процедурами, политикой и т.д.

1.3.5. Что же делать?

2. Давайте сделаем краткий сравнительный анализ различных технологий дезинфекции питьевой и сточной воды доступных в настоящее время. (Таблица № 1) [Слайд 6](#)

Используя представленную таблицу, вы можете оценить с некоторых сторон технологии дезинфекции, используемые в настоящее время в мировой практике. Давайте оценим достоинства и недостатки каждого из них.

2.1. Ультрафиолетовое излучение.

2.2. Озонирование

2.3. Хлорирование

2.3.1. Жидким хлором.

2.3.2. Гипохлоритом натрия (привозной)

2.3.3. Гипохлоритом натрия (произведенным на месте)

Ультрафиолетовое обеззараживание воды

Ультрафиолетовым называется электромагнитное излучение в пределах длин волн от 10 до 400 нм. Для обеззараживания используется «ближняя область»: 200–400 нм (длина волн природного ультрафиолетового излучения у поверхности земли больше 290 нм). Наибольшим бактерицидным действием обладает электромагнитное излучение на длине волны 200–315 нм и максимальным проявлением в области 260 ± 10 нм. В современных УФ-устройствах применяют излучение с длиной волны 253,7 нм.

Метод УФ-дезинфекции известен с 1910 г., когда были построены первые станции для обработки артезианской воды во Франции и Германии. Бактерицидное действие ультрафиолетовых лучей объясняется происходящими под их воздействием фотохимическими реакциями в структуре молекулы ДНК и РНК, составляющими универсальную информационную основу механизма воспроизводимости живых организмов. Результат этих реакций - необратимые повреждения ДНК и РНК. Кроме того, действие ультрафиолетового излучения вызывает нарушения в структуре мембран и клеточных стенок микроорганизмов. Всё это в конечном итоге приводит к их гибели.

Технология проведения

УФ-стерилизатор представляет собой металлический корпус, внутри которого находится бактерицидная лампа. Она, в свою очередь, помещается в защитную кварцевую трубку. Вода омывает кварцевую трубку, обрабатывается ультрафиолетом и, соответственно, обеззараживается. В одной установке может быть несколько ламп.

Соответственно количество обезвреженных (инактивированных) микроорганизмов экспоненциально растет с увеличением дозы облучения. Из-за различной сопротивляемости микроорганизмов доза ультрафиолета, необходимая для инактивации, например 99,9%, сильно варьируется от малых доз для бактерий до очень больших доз для спор и простейших.

При прохождении через воду УФ-излучение ослабевает вследствие эффектов поглощения и рассеяния. Для учета этого ослабления вводится коэффициент поглощения водой α , значение которого зависит от качества воды, особенно от содержания в ней железа, марганца, фенола, а также от мутности воды.

Условия применения метода

Обеззараживание УФ-излучением рекомендуется применять для обработки воды, соответствующей требованиям:

мутность – не более 2 мг/л (прозрачность по шрифту ≥ 30 градусов);

цветность – не более 20 градусов платино-ко-бальтовой шкалы;

содержание железа (Fe) – не более 0,3 мг/л (по СанПиН 2.1.4.1074-01) и 1 мг/л (по технологии установок УФ);

коли-индекс – не более 10 000 шт./л.

Для оперативного санитарного и технологического контроля эффективности и надежности обеззараживания воды ультрафиолетом, как и при хлорировании и озонировании, применяется определение бактерий кишечной палочки (БГКП). Их использование для контроля качества воды, обработанной ультрафиолетом, основывается на том, что основной вид этой группы бактерий Е-коли обладает одним из самых больших коэффициентов сопротивляемости к этому типу воздействия в общем ряду интеробактерий, в том числе и патогенных.

Опыт применения ультрафиолета показывает: если в установке доза облучения обеспечивается не ниже определенного значения, то гарантируется устойчивый эффект обеззараживания. В мировой практике требования к минимальной дозе облучения варьируются в пределах от 16 до 40 мДж/см². Минимальная доза, соответствующая российским нормативам, – 16 мДж/см².

Положительные и отрицательные качества метода

Достоинства:

наименее «искусственный» – ультрафиолетовые лучи; универсальность и эффективность поражения различных микроорганизмов – УФ-лучи уничтожают не только вегетативные, но и спорообразующие бактерии, которые при хлорировании обычными нормативными дозами хлора сохраняют жизнеспособность;

физико-химический состав обрабатываемой воды сохраняется;
отсутствие ограничения по верхнему пределу дозы;
не требуется организовывать специальную систему безопасности, как при хлорировании и озонировании;

отсутствуют вторичные продукты; не нужно создавать реагентное хозяйство; оборудование работает без специального обслуживающего персонала; в соотношении «качество обеззараживания цена» метод лучше других.

Недостатки:

падение эффективности при обработке плохо очищенной воды (мутная, цветная вода плохо «просвечивается»);

периодическая отмывка ламп от налетов осадков, требующаяся при обработке мутной и жесткой воды;

отсутствует «последствие», то есть возможность вторичного (после обработки излучением) заражения воды.

Обеззараживающее действие озона

При повышенном бактериальном загрязнении водоисточника или при наличии в нем патогенных микроорганизмов, энтеровирусов и цист лямблий, устойчивых к действию традиционного хлорирования, озон особенно эффективен. Механизм действия озона на бактерии полностью пока еще не выяснен, однако это не мешает его широкому использованию.

Озон гораздо более сильный окислитель, чем хлор (при применяемых дозах того и другого реагента).

По быстродействию озон эффективнее хлора: обеззараживание происходит быстрее в 15–20 раз. На споровые формы бактерий озон действует разрушающе в 300–600 раз сильнее хлора. Это подтверждается сравнением их окислительных потенциалов: у хлора Cl₂ – 1,35 В, у озона O₃ – 1,95 В.

Отсутствие в воде химических веществ, быстро реагирующих с озоном, позволяет провести эффективное разрушение E.coli при концентрации растворенного озона 0,01–0,04 мг/л.

Для разрушения бактерий полиомиелита (штамм Le и Mv) необходимо подвергать воду воздействию хлором в течение 1,5–3 ч при дозе окислителя 0,5–1 мг/л. В то же время озон разрушает эти бактерии за 2 мин при концентрации его в воде 0,05–0,45 мг/л.

Следует отметить такое важное свойство озона, как противовирусное воздействие. Энтеровирусы, в частности выводящиеся из организма человека, поступают в сточные воды и, следовательно, могут попадать в воды поверхностных водоисточников, используемых для питьевого водоснабжения.

Результатом многочисленных исследований установлено: остаточный озон в количестве 0,4–1,0 мг/л, сохраняемый в течение 4–6 мин, обеспечивает уничтожение болезнетворных вирусов, и в большинстве случаев такого воздействия вполне достаточно, чтобы снять все микробиальные загрязнения.

По сравнению с применением хлора, повышающим токсичность очищенной воды, определенной по гидробионтам, применение озона способствует снижению токсичности.

Кроме того озонирование обладает рядом сопутствующих свойств воздействия такими например как Обесцвечивание воды, удаление из воды железа и марганца, устранение привкусов и запахов.

Особенности озонирования.

Метод озонирования технически сложен, требует больших расходов электроэнергии и использования сложной аппаратуры, которой нужно высококвалифицированное обслуживание.

Необходимо учитывать некоторые особенности озонирования. Прежде всего, нужно помнить о быстром разрушении озона, то есть отсутствии такого длительного действия, как у хлора.

Озонирование может вызвать (особенно у высокоцветных вод и вод с большим количеством «органики») образование дополнительных осадков, поэтому нужно предусматривать после озонирования фильтрование воды через активный уголь. В результате озонирования образуются побочные продукты включающие: альдегиды, кетоны, органические кислоты, броматы (в присутствии бромидов), пероксиды и другие соединения. При воздействии на гуминовые кислоты, где есть ароматические соединения фенольного типа, может появиться и фенол.

С гигиенической точки зрения, озонирование – один из лучших способов обеззараживания питьевой воды. При высокой степени обеззараживания оно обеспечивает ее наилучшие органолептические показатели и отсутствие высокотоксичных и канцерогенных продуктов в очищенной воде. **Существенный недостаток метода – отсутствие длительного пролонгированного действия, в отличие от хлорирования.**

Сравнение основных методов обеззараживания воды: хлорирование, озонирование, ультрафиолетовое облучение

- Каждая из трех технологий, если она применяется в соответствии с нормами, может обеспечить необходимую степень инаktivации бактерий, в частности, по индикаторным бактериям группы кишечной палочки и общему микробному числу.

- По отношению к цистам патогенных простейших высокую степень очистки не обеспечивает ни один из методов. Для удаления этих микроорганизмов рекомендуется сочетать процессы обеззараживания с процессами уменьшения мутности.

- Озон и ультрафиолет имеют достаточно высокий вируцидный эффект при реальных для практики дозах. Хлорирование менее эффективно по отношению к вирусам.

- Технологическая простота процесса хлорирования и не дефицитность хлора обуславливают широкое распространение именно этого метода обеззараживания.

- Метод озонирования наиболее технически сложен и дорогостоящ по сравнению с хлорированием и ультрафиолетовым обеззараживанием.

Ультрафиолетовое излучение не меняет химический состав воды даже при дозах, намного превышающих практически необходимые. Хлорирование может привести к образованию нежелательных хлорорганических соединений, обладающих высокой токсичностью и канцерогенностью. При озонировании также возможно образование побочных продуктов, классифицируемых нормативами как токсичные – альдегиды, кетоны и другие алифатические ароматические соединения.

- Ультрафиолетовое излучение убивает микроорганизмы, но «образующиеся осколки» (клеточные стенки бактерий, грибков, белковые фрагменты вирусов) остаются в воде. Поэтому рекомендуется последующая тонкая фильтрация.

- И наконец, только хлорирование обеспечивает консервацию воды в дозах 0,3–0,5 мг/л, то есть обладает необходимым длительным действием.

Однако и хлорирование бывает разным - оценим методы хлорирования в целях поиска наилучшего.

Технология Хлорирования в свою очередь делится в основном на следующие часто используемые и разные по удобству и эффективности методики. Давайте оценим достоинства и недостатки каждой из них. Слайд 7

Хлорирование с использованием жидкого хлора:

Достоинства:

Техническая простота метода,
Традиционный метод,
Длительное обеззараживающее воздействие на воду.

Недостатки:

Специфика методики требует очень серьезной системы безопасности на всех этапах использования метода.

Необходимо иметь специально оборудованные склады для жидкого хлора.

Строгое соблюдение санитарных зон вокруг объектов относящихся к технологии.

Зависимость от поставщиков ЖХ и организаций организующих утилизацию емкостей с/без ЖХ.

Хлорирование с использованием Высоко концентрированного Гипохлорита натрия по сравнению с методом ЖХ:

Достоинства:

Низкие затраты на оборудование технологического процесса.

Техническая простота метода,

Отсутствие отравляющего газа в технологическом цикле обеззараживания.

Длительное обеззараживающее воздействие на воду.

Меньшим количеством активного хлора достигается тот же эффект обеззараживания.

Эффект обеззараживания мягче чем у ЖХ.

Единица эквивалента А.Х. дешевле чем в ЖХ.

Недостатки:

Зависимость от поставщиков ГПХН производителя высококонцентрированного ГПХН в Молдове нет.

Доставка осуществляется как из Украины так и Румынии.

Неустойчивость хлора лишает оператора точного представления о концентрации действующего вещества в дозируемом ГПХН.

Необходимы склады со специальным климатом для хранения запасов ГПХН.

Хлорирование с использованием Низко концентрированного ГПХН (произведенного на месте) по сравнению с методом Высоко концентрированного ГПХН:

Достоинства:

Те же что и у высоко концентрированного ГПХН

Себестоимость единицы эквивалента А.Х. дешевле чем у высоко концентрированного ГПХН.

320 гр АХ /литр – стоимость минимум 10 лей литр (1гр А.Х. стоит 0,031 лей)

7,2 гр АХ /литр – себестоимость = 0,18 лей (1гр А.Х. стоит 0,022-0,025 лей)

Низко концентрированный ГПХН значительно устойчивее по А.Х., чем высококонцентрированный. Производимый ГПХН дозируется непосредственно на месте производства (транспорт исключается, большие запасы ГПХН не нужны) .

Всегда известен уровень концентрации действующего вещества в произведенном и дозируемом ГПХН.

Недостатки:

Необходимы капитальные вложения и организация нового, но не сложного технологического процесса.

Транспортные расходы на поставку (1-2 раза в год) поваренной соли на склад.

Существует опасный химический элемент в процессе производства ПХН – водород. Необходим контроль.

Таким образом, исходя из критериев эффективности, удобства, надежности, безопасности, стоимости лучшей технологией обеззараживания является Хлорирование Гипохлоритом натрия, произведенным на месте Слайд 8

3. Остановимся поподробнее на предлагаемой нами технологии. Что же такое технология Хлорирование воды низко концентрированным Гипохлоритом натрия, произведенным на месте?

Если коротко, то это размещение и эксплуатация комплекса оборудования производящего ГПХН концентрацией А.Х. до 8 гр/литр ГПХН, и дозирование его в сеть с автоматическим поддержанием заданного уровня свободного хлора. ГПХН производится методом электролиза поваренной соли с получением сопутствующего вещества в свободном виде - водородом.

Для создания такой технологии.

3.1. Необходимо создать надежную технологическую структуру включающей в себя:

- 3.1.1. Установку в удобном (подготовленном) месте оборудования по производству ГПХН
- 3.1.2. Организация поставки и сухое хранение сырья – поваренной соли.
- 3.1.3. Обеспечение бесперебойного стабильного качественного содержания питающих коммуникаций (электропитание, вода, канализация)
- 3.1.4. Расчет мощности, определение точек дозирования и контроля за эффективностью процесса дезинфекции.
- 3.1.5. Определение технологических зон:
 - 3.1.5.1. Зона загрузки сырья для производства ГПХН.
 - 3.1.5.2. Зона накопления ГПХН
 - 3.1.5.3. Структура дозирования ГПХН (предхлорирование, хлорирование)
 - 3.1.5.4. Узел контроля и регулирования Cl_2
 - 3.1.5.5. Система вывода воздушно-водородной смеси в атмосферу (воздуховод).
 - 3.1.5.6. Сухой склад для сырья (поваренной соли)

3.2. Организовать оперативное техническое обслуживание оборудования:

Слайд 9

- 3.2.1. Оперативное обслуживание, поддержание в работоспособном состоянии, технологического оборудования

- 3.2.2. Периодический контроль за состоянием работоспособности автоматической системы разбавления и вывода водорода из элементов оборудования и помещения.
- 3.2.3. Достижение и поддержание качества процесса дезинфекции.
- 3.3. Организовать постоянный оперативный контроль и регистрацию показаний Контроллера в Журнале оператора.
- 3.4. Своевременная регулировка параметров работы автоматики (установочной точки) для достижения стабильного, заданного уполномоченным лицом, уровня Cl_2 в зависимости от бактериологической обстановки в исходной воде, сетях и резервуарах.

4. Процесс производства ГПХН

4.1. Краткое описание технологического процесса.

Технологический процесс обеспечивается функционированием двух узлов Системы - Узел выработки ГПХН на установке типа ЭПМ и Узел автоматического определения и поддержания уровня свободного активного хлора в сети водопровода.

Первый узел Системы (выработка ГПХН) Слайд 10

ГПХН вырабатывается методом электролиза водного раствора поваренной соли и относится к малоопасным веществам (IV класс опасности по ГОСТ 12.1.007.-76).

Конструкция узла выполнена в соответствии с действующими нормативами, правилами и указаниями по проектированию и строительству объектов водоснабжения с использованием существующих стандартов на материалы и изделия.

Узел представляет собой комплект оборудования, установленного на единой раме, готового к работе и обеспечивающего получение ГПХН со следующими параметрами:

Выработку ГПХН в количестве 1,6 литра в минуту с массовой концентрацией а.х., до 8 г/дм³. Максимальная фактическая суточная производительность - до 2300 литров ГПХН и до 18 кг а.х.

Непрерывный, проточный режим работы,

Использование сырья для получения деструктивного материала - соль пищевая поваренная по ГОСТ Р51574-2000

Удельное потребление соли, кг/кг по а.х. 3,4-3,6 (35-37 кг в сутки),

Потребляемая электрическая мощность - 2,5 кВт

Удельное потребление электроэнергии - 4,0 кВт*ч/кг по а.х.

Узел состоит из:

- электролизер проточный (ЭП);
- умягчитель типа 1044;
- пульт управления (ПУ) с выпрямителем;
- резервуар гипохлорита (РГ) - 205 литров;
- резервуар раствора соли (РРС) – 130 литров;
- насос-дозатор раствора соли;
- насос-дозатор гипохлорита натрия;
- электромагнитный клапан;
- ротаметр;
- механический фильтр для воды;
- вентилятор напорный;

- счетчик водопотребления;
- системы трубопроводов с трубопроводной арматурой;
- единая рама.

Резервуар гипохлорита изготовлен из пищевого полиэтилена и оборудован системами слива, перелива, датчиками уровней и устройством указателя уровней.

Умягчитель с загрузкой из катионообменной смолы используется для снижения содержания в воде солей жесткости (соединений кальция и магния) и предотвращения образования известковых отложений на пластинах электролизера.

Резервуар раствора соли (PPC) выполнен из пищевого полиэтилена. PPC оборудован системами слива, перелива, фильтром для забора насыщенного раствора соли и поплавковым клапаном поддержания постоянного уровня.

Трубопроводы и трубопроводная арматура. Трубопроводы систем слива, перелива, подачи водопроводной воды на разбавление насыщенного раствора соли и заполнение PPC выполнены из пищевого полихлорвинила. Трубопроводы подачи раствора соли и ГПХН выполнены из полиэтиленового гибкого шланга. Трубопроводная арматура на системе подачи водопроводной воды - латунная, остальная - ПВХ.

Вентилятор напорный, нагнетает воздух в РГ, расход воздуха подаваемого в РГ не менее 900 м³/сутки. Объем подаваемого воздуха обеспечивает разбавление выделяющегося водорода до содержания менее 1% объемного и его надежный вывод через вентиляционную трубу за пределы помещения.

Производительность установки.

Расчеты показывают что максимальная производительность установки должна позволять иметь коммунальному хозяйству запас в производимом ГПХН в 30-50%.

Например при необходимом потребляемом расходе воды проходящей обработку - 2400 м³ в сутки - при норме а.х. - 5 мг/ м³ необходимо вырабатывать 12 кг а.х. в сутки. Норма + 50% - 18 кг а.х. в сутки.

Массовая доза активного хлора в литре ГПХН зависит от эксплуатационных параметров поддерживаемых операторами и выполнения ими правил эксплуатации.

К установке ЭПМ 10,0 подключаются:

Водопровод для питания установки в процессе выработки ГПХН и периодических технологических процедур.

Канализация для сброса продуктов технологических процедур и жидкостей в случае аварийного перелива емкостей.

Электросеть 380 В.

Воздушный канал для вывода за территорию производственного помещения воздушно-водородной смеси.

Трубопроводы для подачи ГПХН на два насоса дозатора – на второй узел Системы.

Процесс приготовления ГПХН происходит в автоматическом режиме.

Включение и отключение выпрямителя, насоса-дозатора насыщенного раствора соли, электромагнитного клапана на трубопроводе подачи воды на электролиз происходит по сигналам датчиков уровней в резервуаре ГПХН (верхний и нижний рабочие уровни).

В аварийном режиме совместно с подачей сигнала “Авария” предусмотрено отключение выпрямителя, насосов-дозаторов и электромагнитного клапана на трубопроводе подачи воды на электролиз при аварийном минимальном уровне в резервуаре гипохлорита и

при срабатывании автомата защиты сети в пульте управления при сигнале отсутствия движения воздушно – водородной смеси в канале вывода газа за пределы оборудования и помещения.

Опасность и меры безопасности

Опасными производственными факторами являются:

- - взрывоопасность;
- - пожароопасность;
- - токсичность готового продукта - ГПХН.

Источники опасных факторов и меры безопасности.

Источником взрыво-пожароопасности является выделяющийся при электролизе водород. Безопасность при работе электролизной должна обеспечиваться путем надежного отведения выделяющегося при электролизе водорода за пределы здания.

Источником токсичности является продукт - ГПХН. По уровню токсичности ГПХН относится к малоопасным соединениям (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76). В получаемых концентрациях не обладает кумулятивным, кожно-резорбтивным и сенсibiliзирующим действием. ГПХН при попадании на слизистую оболочку или в глаза может вызывать жжение. В этом случае пораженную область необходимо тщательно промыть обильной струей воды. Разливы ГПХН следует удалять методом смыва струей воды с последующей уборкой. Уборку следует производить в резиновых перчатках.

При обслуживании установки необходимо обязательное соблюдение "Правил технической эксплуатации электроустановок и правил техники безопасности при эксплуатации установок (ПТЭ и ПТБ)".

К работе с установкой допускаются лица, прошедшие обучение эксплуатации данного оборудования и правилам техники безопасности при эксплуатации.

Предусмотрены и осуществляется следующие процедуры технического обслуживания.

- регулярные технические осмотры;
- восстановление (регенерация) поглощающей способности смолы умягчителя после насыщения солями жесткости и другими примесями;
- восстановление специального покрытия электродов.

Перед началом проведения технического обслуживания установить режим СТОП. По окончании работ установить режим АВТ.

Технический осмотр включает в себя:

- очистку агрегатов от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления агрегатов на местах их установки;
- проверку надежности подключения внешних связей;
- проверку работоспособности вентиляторов выпрямителя и резервуара гипохлорита;
- проверку наличия воды в гидрозатворе переливного трубопровода резервуара гипохлорита;
- чистку фильтра резервуара раствора соли.

Обращаю Ваше внимание на то что если будет несвоевременно проведена регенерация умягчителя, то на катодах блока электродов может происходить нарастание солей жесткости, содержащихся в растворе поваренной соли. С целью удаления солей жесткости должна

производится химическая обработка электролизера - промывка 3-4% раствором соляной кислоты.

Второй узел Системы (автоматическое определение и поддержание уровня свободного хлора в сети водопровода производитель Etatron, Италия) **Слайд 11**

Узел состоит из:

- дозаторов ГПХН требуемой производительности
- Контроллер для настройки, контроля, и индикации заданного и текущего уровня свободного хлора в воде.
- Проточный датчик Хлора
- Перистальтический насос для процедуры автоматической очистки датчика хлора.
- Комплект соединительных фитингов и фильтров.

Предназначение узла:

Технологическая схема предусматривает осуществление оборудованием узла предварительное хлорирование воды, поступающей из водоисточника в Резервуар исходной воды (РИВ), ее экспозицию со средним содержанием свободного остаточного хлора 0,3 мг/литр и последующее основное дозирование ГПХН в автоматическом режиме с доведением уровня свободного активного хлора на входе в водопроводную сеть до 0,5-0,6 мг/литр (по указанию районного СанЭпид органа).

Контроллер, совместно с датчиком хлора, обеспечивает непрерывный режим измерения уровня свободного активного хлора в диапазоне от 0 до 2 мг/дм³, с точностью измерения 0,001 мг/дм³. Оба прибора откалиброваны на заводе изготовителе. Корректировка калибровки/перекалибровка осуществляется специалистами нашей компании.

Техническое обслуживание

Оператор следит за работой скважин и в зависимости от количества работающих скважин регулирует ручную производительность насоса – дозатора предхлорирования, определяет уровень свободного хлора в РИВ, наблюдает за работой автоматики по определению свободного активного хлора и основного насоса дозатора. В специальном журнале, периодически, 1 раз в час, ведется регистрация параметра свободного активного хлора на входе в городской водопровод, показания снимаются с Контроллера свободного хлора.

Содержать в чистоте и сухости элементы узла, своевременно менять фильтры грубой очистки в цепи автоматики. Контролировать работу автоматической промывки датчика хлора и своевременно добавлять раствор соляной кислоты в расходную емкость.

К узлу подключены:

Трубопроводы (РР) от Резервуара ГПХН к насосам – дозаторам.

Водопровод из точки отбора проб к станции дозирования (проток 50 литров в час)

Канализация для сброса воды из проточного датчика хлора

Электросеть 220 В

Контрольный кабель между Контроллером хлора и основным насосом дозатором.

Контрольный кабель наличия хотя бы одной рабочей скважины от «Операторской» к насосу-дозатору №1.

Две точки дозирования ГПХН с обратными клапанами и запорной арматурой в водопровод перед и после РИВ.

Точки редуцирования (понижения) давления в водопроводах и точках дозирования.

Таким образом, в результате стабильной работы обоих узлов достигается цель эффективного дезинфицирующего действия и Коммунальное хозяйство имеет оперативный запас по мощности производимого дезинфицирующего средства в 30-50%. Этот резерв оно имеет возможность использовать в случае ухудшения бактериологических показателей воды поступающей из скважин в результате сезонных изменений и паводков в районе водозабора.

4.2. Критика метода.

4.2.1. Основная критика данного метода в том, что вырабатываемый диструктивный материал – ГПХН - подщелачивает и подсаливает обрабатываемую воду чем вызывает пагубные последствия для сетей и влияет на качественные характеристики воды.

Такая критика не имеет никаких оснований на серьезность. Расчеты показывают, что, да - «подсаливание» происходит, но на уровне не более 4,6% от общего уровня солесодержания, а «подщелачивание» увеличивает рН воды на целых 0,00007 единиц(!). Или, другими словами, изменение рН и концентрации хлоридов в обеззараживаемой гипохлоритом воде менее ощутимы даже в сравнении с обычными сезонными колебаниями состава воды в водоисточнике.

Например: Для дозы 5мг/л А.Х. количество дозируемого 0,6% (6г/л) ГПХН на 1 м³ воды составит $5г/м^3 \times 1м^3 : 6г/л = 0,83л$

Исходная вода с солесодержанием 500 мг/л и хлорид натрия концентрации в дозируемом растворе 2,8% (28г/л). Минерализация 1 м³ воды по хлориду натрия повыситься на $0,83л \times 28г/л : 1л = 23,2 мг/л$ - т.е. на 4,6%

4.2.2. Так же существует мнение, апологетов хлорирования ЖХ, что данный метод не является «таким уж безопасным». Однако если взглянуть на статистику аварий связанных с данной технологией, то мы увидим, что аварийные ситуации связаны в основном (в не менее чем 80% случаях) с человеческим фактором, который не связан с принципом получения и дозирования ГПХН в сети. Главное, «тонкое» (опасное) место процесса (не технологии) это транспортировка высококонцентрированного ГПХН и случаи смешения его с кислотой с выделением газообразного хлора, конечно же, по неосторожности.

С другой стороны в процессе нашего технологического цикла не подразумевается транспортировка и хранение больших запасов ГПХН. Производится ГПХН в непосредственной близости от зоны дозирования и дозируется сразу после производства. Таким образом вероятность ошибочного смешивания кислоты и ГПХН практически равна нулю.

Однако исключение (ослабление) человеческого фактора достигается профилактическими мерами по обучению, тренировкой и требовательностью руководящего инженерного состава к соблюдению элементарных правил Техники безопасности.

4.2.3. Критики предлагаемой нами технологии утверждают также, что из опыт эксплуатации электролизных установок показывает, что основная проблема надежности их работы связана с образованием отложений карбоната кальция на поверхности катодов электролизера. Это приводит к нештатному режиму электролиза, перегреву и деформации электродной системы, разрушению оксидно-рутениевого покрытия анодов.

Против этой критики мы можем сказать только одно, то что ООО «НПФ «Невский кристалл», производитель оборудования, представителями которого, на территории Молдовы,

мы являемся, впервые в мировой практике, разработал, производит и поставляет электролизные установки с самоочищающимися электродами.

Основным преимуществом новейшей технологии и оборудования является возможность применения солевых растворов практически любой жесткости, подземных минерализованных вод, вод морей и океанов при отсутствии необходимости в чистке электродов (кислотной, механической или др.)

Научные руководители и инженеры ООО «НПФ «Невский кристалл» разработали энергоэффективный электролизер с самоочищающимися электродами, в основе которого заложено применение новейших технологий. Его конструкция и все технические параметры обеспечивают непрерывную работу с любыми соевыми растворами:

- подземные артезианские воды с большим содержанием солей жесткости,
- морская вода,
- отходы процесса обратного осмоса установок умягчения,
- а также растворы, применяемые в других технологиях.

Разумеется, это не означает, что эксплуатант оборудования не должен беспокоиться за качество используемого сырья – поваренной соли. Стандарт должен соблюдаться безусловно.

5. Схема дозирования.

Особо важным моментом в достижении требуемой эффективности воздействия является схема дозирования, которая в любом случае должна подразумевать этап экспозиции введенного деструктивного материала (ГПХН) в воду (не менее 25 -30 минут). Для этого, необходимо использовать все имеющиеся в распоряжении Резервуары и сетевые схемы.

Решение о схеме дозирования принимается в соответствии в принципами безопасного и эффективного процесса дезинфекции воды в накопительных и расходных резервуарах и сетях в целях получения регламентированных параметров не превышающих ПДК в кране потребителя и водосбросе.

6. И так возникает вопрос что же необходимо сделать если, например, есть желание на переход к новой технологии. Существует следующий алгоритм перехода с технологии хлорирования ЖХ на технологию хлорирования питьевой и сточной воды ГПХН произведенном на месте. **Слайд 12**

- 6.1. Принятие принципиального решения о смене технологии дезинфекции на новую.
- 6.2. Отработка технического задания на проектирование.
- 6.3. Тендер на проектирование.
- 6.4. Проектирование.
- 6.5. Тендер на поставку оборудования, пуско-наладку, сервисное и гарантийное обслуживание оборудования.
- 6.6. Оборудование/постройка технологических зон.
- 6.7. Поставка, пуско-наладка оборудования, обучение персонала.
- 6.8. Совместная 10-14 дневная эксплуатация нового оборудования, внедрение новой технологии, обучение персонала в производственных условиях.
- 6.9. Самостоятельная эксплуатация.
- 6.10. Плановое и внеплановое сервисное обслуживание оборудования поставщиком.

- 6.11.Получение стабильного результата процесса дезинфекции на конкретном объекте (период?).
- 6.12.Демонтаж старого оборудования, утилизация элементов системы хлорирования ЖХ (контейнеры, баллоны с хлором и без него).
- 7. Наша компания предлагает свои услуги по исполнению этого алгоритма по следующим направлениям: **Слайд 13**
 - 7.1. Оказание помощи в разработке технического задания (п. 6.2.)
 - 7.1.1.Исследование свойств воды,
 - 7.1.2.Определение мощности оборудования,
 - 7.1.3.Разработка схемы дозирования.
 - 7.2. Консультации, обеспечение проектанта нормативной базой (п.6.4).
 - 7.3. Участие в тендере (п.6.5.)
 - 7.4. Исполнение п.п. 6.6.- 6.8.
 - 7.5. Контроль исполнения п. 6.11.
 - 7.6. По отдельной договоренности оказываем содействие по п.6.12.
- 8. Наша компания обладает следующим опытом: **Слайд 14**
 - 8.1. Нами получено разрешение на осуществление пилотного проекта по данной технологии в г. Резина.
 - 8.2. Осуществлен расчет параметров необходимого оборудования.
 - 8.3. Участие и победа в тендере.
 - 8.4. Поставка, пуско-наладка оборудования, обучение персонала, получение начального результата.
 - 8.5. Испытание технологии в течении 3 месяцев в производственных условиях.
 - 8.6. Прохождение процедуры сертификации оборудования и Технологии .
 - 8.7. На поставленное в г. Резина оборудование и технологию представлены Aviz sanitar, Гигиенический сертификат, и Декларацию о соответствии. **Слайд 15**
- 9. Вопросы **Слайд 16**
- 10. Заключение.
 - 10.1. Рекомендуем для вашего внимания настоящую технологию, на наш взгляд самую передовую, эффективную и безопасную из всех применяемых технологий обеззараживания на настоящий момент.
 - 10.2. Приглашаем, с разрешения хозяев посетить реально функционирующую Систему о которой я говорил только что в г.Резина и убедиться в сказанном мной сейчас на месте так сказать в «боевых условиях».
 - 10.3. Кроме Систем дезинфекции питьевой и сточной воды мы занимаемся и другим современным оборудованием, связанным с очисткой воды в целом и изменением критических параметров воды, таким как - цветность, мутность, жесткость, окисляемость и т.д.
 - 10.4. Обращаем Ваше внимание на то, что нами придерживается принцип «Одних рук» т.е. мы выполняем задачи разной сложности по очистке и обеззараживанию питьевой и сточной воды, в комплексе со всеми связанными с этими задачами строительными работами – помещения для оборудования, внутренние и внешние электрические, водопроводные и канализационные сети

разной мощности и протяженности, настройку/ремонт КИП. Мы это выполняем самостоятельно и совместно с нашими партнерами.

10.5. Посетите наш сайт, там вы всегда сможете найти необходимую исчерпывающую информацию о нас, наших услугах и продуктах. Надеемся на сотрудничество.